

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-172334

(43)Date of publication of application : 05.09.1985

(51)Int.Cl.

B01D 53/34

B01D 8/00

B01D 53/34

F25J 3/00

(21)Application number : 59-028078

(71)Applicant : YAMANO MICHIZO

(22)Date of filing : 16.02.1984

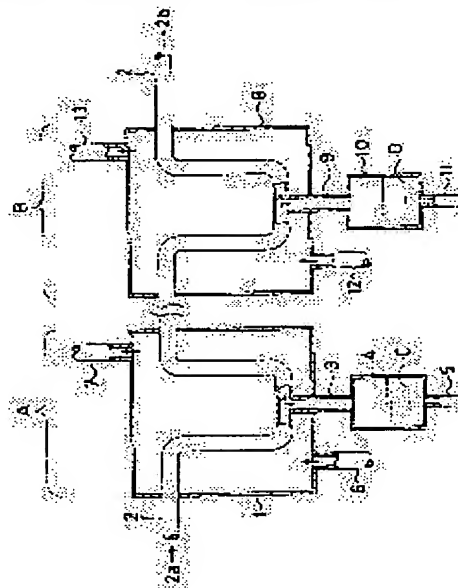
(72)Inventor : YAMANO MICHIZO

## (54) SEPARATION OF SUBSTANCE CONTAINED IN EXHAUST GAS FROM SAID GAS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To separate and recover harmful substances without requiring any chemical substance and catalyst and to prevent air pollution by cooling an exhaust gas, selecting and separating an optional component in accordance with the condensation temp. of substances contained in the exhaust gas.

**CONSTITUTION:** In case of separating harmful substances, for example, SO<sub>2</sub> from an exhaust gas, the exhaust gas is fed in from a starting end part 2a and first in a water-separation part A, its temp. is lowered to about 1° C with a refrigerant of a cooling vessel 1 while gas is passed through an exhaust gas pipe 2 and only the moisture contained in the gas is condensed and liquefied. The condensed water is collected in a water vessel 4 through a branch pipe 3 and discharged at any time. The temp. of the exhaust gas which the moisture is removed from is lowered to the condensation-liquefaction temp. with a refrigerant in a cooling vessel 8 at a substance-separation part B. Only SO<sub>2</sub> contained in the exhaust gas is condensed, and is collected in a substance-tank 10 through a branch pipe 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

EST AVAILABLE COF

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許公開

## ⑥ 公開特許公報(A) 昭60-172334

⑪ Int. Cl.<sup>1</sup> 分類記号 庁内整理番号 ⑫ 公開 昭和60年(1985)9月5日  
 B 01 D 53/34 1 2 2 Z-8014-4D  
 8/00 53/34 1 2 9 Z-8314-4D  
 F 25 J 3/00 7917-4D 審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 排気ガスからその含有物質を分離する方法

⑭ 特 願 昭59-28078

⑮ 出 願 昭59(1984)2月16日

⑯ 発 明 者 山 野 隆 三 尼崎市東園田町3丁目28番地

⑰ 出 願 人 山 野 隆 三 尼崎市東園田町3丁目28番地

⑱ 代 理 人 井 理 士 原 謙 三

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

排気ガスからその含有物質を分離する方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 排気ガスを冷却し、そのガス中に含有せる物質を凝縮化して、この含有物質の凝縮温度に応じて圧力の成分を選択して分離し、液体として取り出すことを特徴とする排気ガスからその含有物質を分離する方法。

2. 前記物質が二酸化イオウである特許請求の範囲第1項記載の排気ガスからその含有物質を分離する方法。

3. 前記物質が窒素酸化物である特許請求の範囲第1項記載の排気ガスからその含有物質を分離する方法。

4. 前記物質が一般化炭素である特許請求の範囲第1項記載の排気ガスからその含有物質を分離する方法。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、自動車や工場等から排出される排気ガスを成分ごとに分離する方法に関するものである。

自動車から排出される排気ガスは主として、一般化炭素、炭化水素、窒素酸化物である。また工場等の排気ガスには、例えば二酸化イオウ、一般化炭素、窒素、フッ化水素などが含有されている。従って、これらの排気ガス中には含有物質が多量に含有されているので、この排気ガスをそのまま水中に抽出することは、生活環境を害し且つ大気汚染を招来するものであって公害防止の見地から好ましくない。

排気ガス中の有害物質を分離する方法としては次のものが公知である。

二酸化イオウを排気ガスから分離する方法として、Scholl法、I P P法、Mellman Cord法、亜硫酸法等などがあるが、同様の方法も特殊な化学物質を使用するものであり、またその操作方法も簡単ではない。

一般化炭素を排気ガスから分離する方法としては、酸化触媒法、サートリフター法、フッバーチー法などがあるが、これらの方法ではCO酸化させる方法であり、その酸化時には多量の熱を発生するので、耐火性を保つべく耐火材料の量など考慮すべき点が多い。

また窒素酸化物を排気ガスから分離する方法としては、還元触媒を使用して窒素酸化物を還元と酸化とに分解する方法が採用されているが、この方法では触媒を必要とするなどの問題点があった。

本発明は上記従来の排気ガス処理の問題点があった。従って、従来のような化学物質や触媒を必要とせず、また耐火材料を要せず、排気ガスから有害その他の含有物質を分離する方法の提供を目的とするものである。

即ち、本発明は、排気ガスを冷却し、そのガス中に含有せる物質を凝縮化して、この含有物質の凝縮温度に応じて圧力の成分を選択して分離し、液体として取り出すことを特徴とする排気ガスからその含有物質を分離する方法、その要旨とするものである。

(2) は前記冷却部(1)と熱交換できるように冷却部(1)の内部を通させてあり、前記冷却部(1)の内部に位置する箇所を排気ガス管(4)に分岐管(3)を接続して、排気管(3)に水槽(4)を接続してあり、(5)は前記水槽(4)に接続した水排出部である。

尚、前記熱交換部の形式としては、間接式熱交換器、直立式熱交換器、その他の形式であってもよい。

次に、前記物質分離部(8)について、(8)は冷却部であって、排気管(8)は前記冷却部(1)と同様に接続され、冷却液入口(12)と冷却液出口(13)とを備えている。そして前記排気ガス管(2)の排気管出口を延長して前記冷却部(8)の内部を通させて、分岐管(9)、物質管(10)、及び液体物質排出部(11)を前記分岐管(9)と同様に接続してある。

この物質分離部(8)は排気ガス中に含有されている水以外の物質を成分ごとに分離して採取するためのものであって、前記冷却部(8)の内部

るものである。

本発明に係る排気ガスからその含有物質を分離する方法について、その具体的な態様を簡単に要に説明すれば、(A)は排気ガス中から水のみを分離する水分分離部、(B)は排気ガス中に含有している有害物質その他の水以外の任意の含有物質を分離して採取するための物質分離部である。

前記水分分離部(A)において、(1)は冷却部であり、排気管(1)は冷却液入口(6)を通じて任意の冷却液を内部に導き、冷却液出口(7)から排出するが、若しくは排気管出口(7)を通じて排出した冷却液を圧縮して再び前記冷却液入口(6)に循環させるように構成されている。この冷却液の循環については、具体的に説明するものではないが、例えばポンプ、ファン、循環空気、炭化水素、あるいはエタン等が循環として例示される。尚、前記冷却部(1)の内部温度は、水の凍結しない温度(すなわち約1度)に保たれるように設定しておく。

(2)は排気ガス管であって、排気ガス管

温度は、排気ガス中に含まれる水以外の特定の物質の凝縮温度以下に保たれるように設定しておく。例えば、排気ガス中から二酸化イオウのみを分離して採取する場合は-10.0度以下に設定し、窒素酸化物の割合は-131.8度以下に、また一般化炭素の場合は-101.5度以下に設定する。

上記の構造において、排気ガス中から有害物質例えば二酸化イオウを分離する場合、先ず水分分離部(A)において排気ガスを排気ガス管(4)の始端部(2a)から送り込む。

排気ガス管(2)に送られた排気ガスが冷却部(1)の内部の冷却液を通過する際、冷却液(1)の内部の冷却液と熱交換されるので、排気ガスの温度が約1度で降下する。その結果、排気ガス中に含まれている水分のみが凝結されて凝縮化される。この凝結した水は、排気ガス管(2)の分岐管(3)を通じて水槽(4)に流入し、排出されて冷却液とされる。

水分の凝結された排気ガスは、そのまま同排気ガス管(2)を通じて物質分離部(8)へ送られ

・ 汚物質分離部 (D) における冷却部 (8) の内部の空間を通過する際、冷却部 (8) の内部の冷媒と熱交換されるので、汚物ガスの温度が二酸化イオウの凝縮温度である $-10.0^{\circ}\text{C}$ 以下まで降下する。その結果、前記汚物ガス中に含まれている二酸化イオウのみが凝縮液として、分岐管 (9) を通じて物質箱 (10) に投入し貯蔵される。

このようにして有害物質である二酸化イオウの除去された汚物ガスは、排気ガス管 (2) の終端部 (2a) から大気中に放出しても良いが、例えば二酸化イオウと一酸化炭素を同時に取り出すことも出来る。

この場合、前記物質分離部 (B) と同様の構造を備えた図示しない物質分離部を前記物質分離部 (D) に接続し、且つこの接続した物質分離部における冷却部の内部温度を、一酸化炭素の凝縮温度である $-191.5^{\circ}\text{C}$ 以下に設定する。

このようにすると、前記水分離部 (A) によって水分が除去され、また前記物質分離部 (B) によって二酸化イオウの除去された汚物ガスは、更

に一酸化炭素の物質分離部を通過する際に $-191.5^{\circ}\text{C}$ 以下まで冷却されるので、この汚物ガス中に含まれている一酸化炭素のみが凝縮液として分離される。

従って、前記物質分離部 (D) の設置数は、汚物ガス中の含有物質における採取すべき種類成分数に応じて増減すればよく、この含有物質の凝縮温度の違いにより任意の物質を選択して他の物質と分離し液体として採取すれば良い。

尚、汚物ガス中に含まれている二酸化炭素は、 $-78.5^{\circ}\text{C}$ の昇華点以下に冷却すると固体から四体 (ドライアイス) になるが、この場合、汚物ガス管、冷却部、及び物質貯蔵部からなる物質分離部の構造を変えることにより、本発明と同様の方法によってドライアイスを取り出すことも可能である。そして、一酸化炭素 (凝縮温度 $-191.5^{\circ}\text{C}$ ) を凝縮液として取り出す場合は、他の方法によって汚物ガス中から二酸化炭素を除去しておくか、若しくは本発明と同様の方法によって二酸化炭素を分離した後、二酸化炭素の含まれていない汚

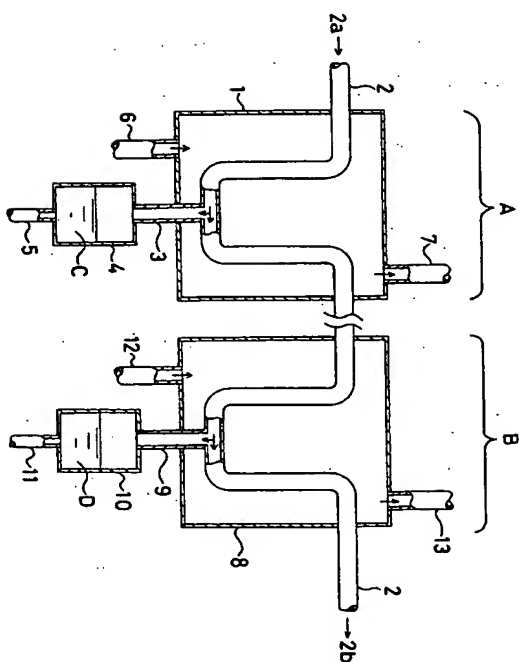
物ガスを更に冷却して一酸化炭素を採取することが必要である。

本発明は以上の構成を備えているので、下記の如く述べた追加効果を達成出来る。

・ 1) 汚物ガスを冷却し、この汚物ガス中に含まれる物質、例えば二酸化イオウや一酸化炭素などの有害物質等をそれぞれの凝縮温度に応じて分離して液化し、個々の物質成分を液体として取り出すものであるから、大気中への汚物ガスの放出に起因する公害を防止して、環境汚染を軽減し得る利点がある。

・ 2) 汚物ガス中に含まれている物質を任意に選別して凝縮液とさせ、この物質を液体として採取するので、汚物ガスから分離して採取された液体はその使いが容易であって、この液体をそのまま他の用途に利用したり、或いはこの液体を更に凝縮させて他の用途に利用することも可能であり、また燃焼処理をする場合も容易に行なうことが出来、従来のような大気汚染を出来しない。

・ 3) また本発明の方法によれば、汚物ガス管



の所定部に冷却部を取り付けて汚物ガスを凝縮温度まで冷却するだけで良いから、従来のような化学物質や触媒等を必要とせず、極めて簡単に汚物ガス中から有害物質等を分離することが出来る。

・ 4) 汚物ガス管に物質分離部を1又は2以上連続して、汚物ガス含有物質の個々の凝縮温度の違いに対応した冷却温度によって、種類の異なる成分を同時に取り出すことも出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の実施に直接使用される装置の要部組所面図である。

(1) (8) は冷却部、(2) は排気ガス管、(3) (9) は分岐管、(4) は水溜、(10) は物質箱、(A) は水分離部、(B) は物質分離部である。

特許出願人 山 野 隆  
代理人 芥 里 敏 雄

